

# SZEMLE

---

## Néhány vietnámi talaj vízgazdálkodási sajátságai

A talajfizikai sajátságok meghatározzák a talaj vízgazdálkodását, illetve annak hő- és levegőgazdálkodását és fontos szerepet játszanak a talajképződés folyamataiban. Az egyik legfontosabb feladat a talaj vízgazdálkodásának és fizikai tulajdonságainak tanulmányozásánál, hogy figyelemmel kísérjük hogyan hatnak ezek a sajátságok a növények víz- és tápanyagellátására és milyen mértékben befolyásolják a növénytermesztést.

A talaj fizikai és vízgazdálkodási sajátságait számos tényező befolyásolja, ezek között egyaránt szerepelnek természeti és antropogén tényezők. Az utóbbiak különösen a mezőgazdasági termelés során gyakorolnak jelentős hatást és, ellentétben a természeti tényezőkkel, könnyebben változtathatók amikor azt a termelés céljai szükségessé teszik.

Vietnámban a kedvezőtlen talajfizikai sajátságok gyakran megnehezítik a növénytermesztést. Kísérleteinkben ezért olyan területeken vizsgáltuk a vízgazdálkodási és fizikai sajátságokat, valamint azok változását a mezőgazdasági termelés során, amelyek a termelés szempontjából fontosak.

### *Fizikai és vízgazdálkodási vizsgálatok*

Hat jellegzetes vietnámi talajtípust választottunk ki és meghatároztuk fizikai és vízgazdálkodási sajátságaikat /1. táblázat/.

Az 1. táblázat adataiból látható, hogy az egyes talajokon különböző fizikai és vízgazdálkodási paramétereket mértünk. Így a mészkövön vagy bazalton képződött talajoknak lényegesen nagyobb a vízkötő képessége, mint például a szürke degradált talajoknak vagy alluviális talajoknak.

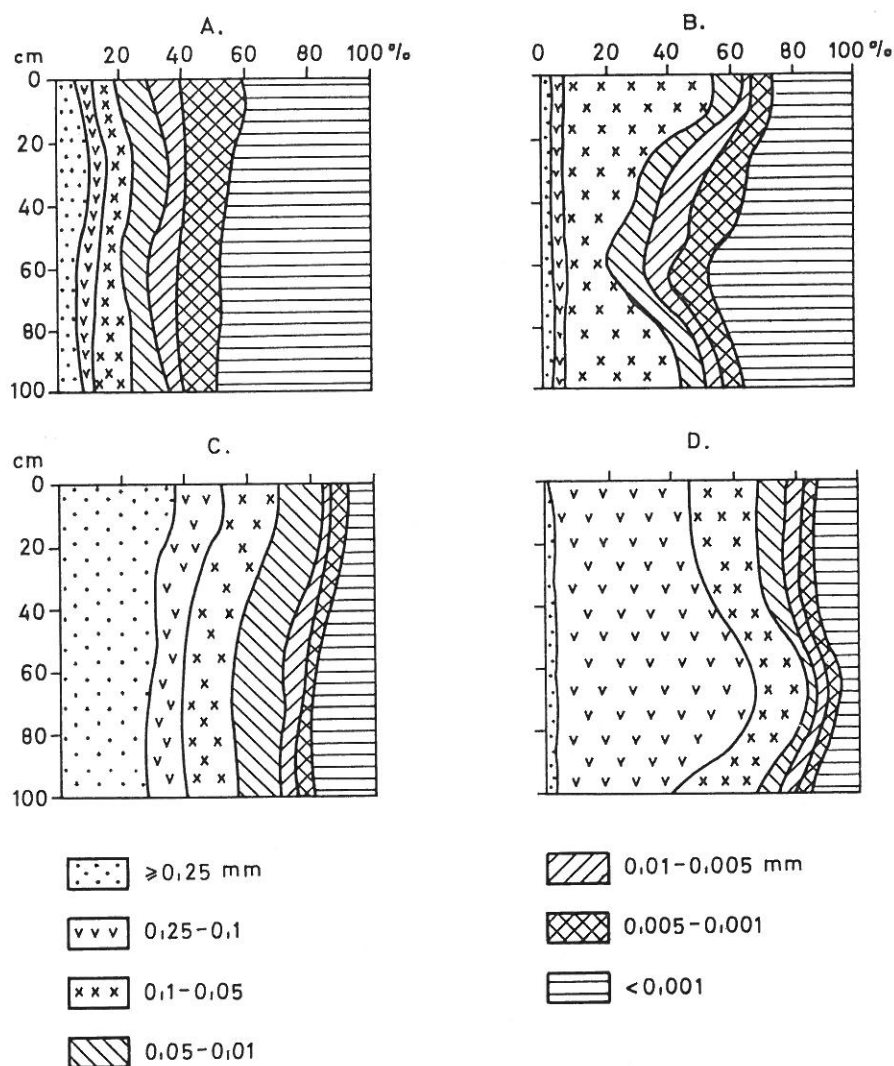
Ismeretes, hogy a mélyebb talajrétegekben az agyagtartalom növekszik, részben a talajképződési folyamatok, részben az emberi hatás következtében. Az 1. táblázat világosan mutatja a vízgazdálkodási sajátságok, illetve a talaj fizikai agyagtartalma közötti szoros összefüggést.

Elvégeztük néhány tipikus vietnámi talaj mechanikai elemzését /1. ábra/. Az 1. ábra jól szemlélteti, hogy a bazalton kialakult talajoknak jelentős az agyagtartalma, míg a tengerparti homoktalaj agyagtartalma alacsony. E talajok a legkülönbözőbb agrotechnikai intézkedéseket követelik, hogy termékenysé-  
güket differenciáltan használhassuk ki.

## 1. táblázat

Néhány vietnámi talaj fizikai és vízgazdálkodási  
sajátságai

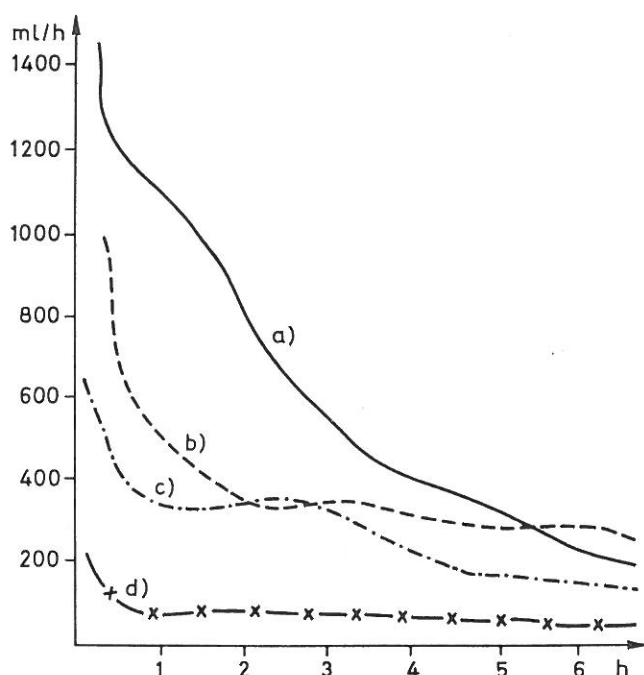
Talajtípus	Minta- vétel mélysége cm	Anyag %	Hervadás- pont %	Higrosz- közpos- ság hy %	Szabad- földi vízkapa- citás %	Kapil- lárís víz % V	Lazán kötött víz % V	Erősen kötött víz
Vörös talaj mészkövön	0 - 10 20 - 30	56,00 64,00	24,60 27,18	13,50 14,50	36,80 40,00	16,50 18,50	4,36 5,68	8,73 9,47
Vörös talaj bazalton	0 - 10 20 - 30	57,50 63,80	27,40 28,40	14,60 13,50	55,50 55,18	28,10 26,70	7,01 6,48	11,68 9,90
Vörös-sárga talaj agyagon	0 - 10 20 - 30	47,60 45,66	14,80 13,37	5,40 7,50	28,30 27,90	28,67 23,45	3,20 4,40	5,40 7,50
Vörös-sárga talaj agyagon	0 - 10 20 - 30	43,30 46,05	13,38 13,30	5,60 5,00	28,00 29,00	23,10 24,80	3,30 4,10	5,60 6,80
Művelt alluviális talaj	0 - 10 20 - 30	28,50 28,00	4,50 6,50	3,50 5,00	27,30 22,60	31,50 25,76	1,32 3,32	3,30 5,30
Degradált szürke talaj	0 - 10 20 - 30	33,03 47,13	8,50 11,00	5,50 6,00	29,50 28,00	24,00 23,80	2,42 3,36	4,03 5,60



### 1. ábra

Néhány vietnámi talajtípus mechanikai összetétele. A. Bazalton képződött talaj. B. Mészkövön képződött vörös talaj. C. Szürke degradált talaj. Tengerparti homoktalaj

A talajok mechanikai összetétele és vízgazdálkodási tulajdonságai tükröződnek a 2. ábra adataiban is, ahol az infiltrációs viszonyokat vizsgáltuk négy talajtípuson. A 6 órán keresztül vizsgált infiltráció során a 4 talaj eltérően viselkedett, a kezdeti időszakban a mészkövön kialakult vörös talaj fogadta be a legtöbb vizet, míg a régi alluviumon kialakult, művelt sárgás-vörös talaj vízbefogadó képessége csekély volt. Érdekes, hogy a beszívárogztatás 4. órája után a különböző vízbefogadó képességek kiegyenlítődték és a továbbiakban lényeges különbség nem volt mérhető közöttük.



2. ábra

Infiltrációs viszonyok négy vietnámi talajtípuson. a/ Mész-kövön kialakult vörös talaj; b/ Vörös-sárga talaj agyagon; c/ Vörös-sárga talaj agyagon; d/ Művelt alluviális talaj

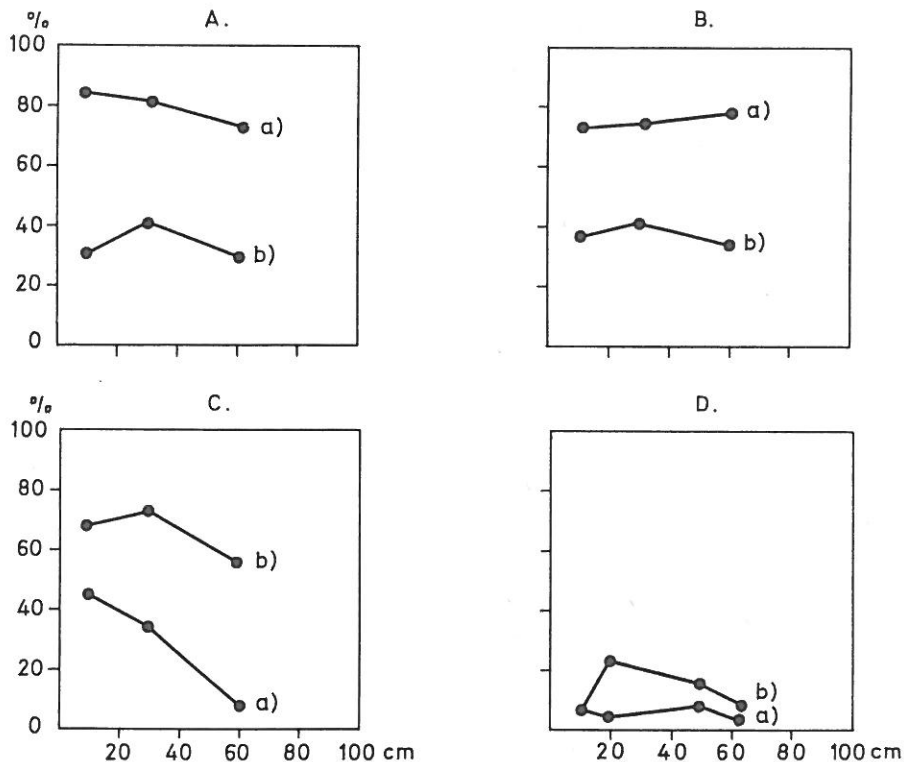
#### Talajszerkezeti vizsgálatok

Munkánk során tanulmányoztuk a talajszerkezetet, mert tapasztalataink szerint a bazaltokon kialakult talajokon az erdő- és különösen a kaucsukfa-telepítés nagyban függ attól, hogy a talajok milyen szerkezeti állapotúak nemcsak a felszínen, hanem egészen a 60 cm-es mélységig. Ezek a tapasztalatok különösen jelentősek voltak Tay Nguyen és Dong Nai vidékén. Megfigyeltük azt is, hogy a tengerparti homoktalajokban a mikroaggregátumok mennyisége nagymértékben csökken a 30-60 cm-es mélységben /3. ábra/.

Mint a 3. ábrán látható, négy talajtípuson vizsgáltuk az 1 mm-nél nagyobb és 0,25 mm-nél kisebb vízálló aggregátumok mennyiségét. Mindegyik vizsgált talajtípuson egyöntetűen megfigyelhető, hogy a mélységgel párhuzamosan az aggregátumok mennyisége általában csökken, ez alól kivételt csak a 20-30 cm közötti talajrétegek képviselnek.

A mért agyagtartalom, valamint a mikroaggregátum-analízisek segítségével kiszámítottuk a talajok WAGELER és KACSINSZKY szerinti diszperzitási együtthatóit is. Ezek szerint a bazaltokon kialakult vörös talaj felszínén a diszperzitási faktor 60-70 % /0,6-0,7 érték/ volt és a mélyebb rétegekben ez az érték majdnem 1-ig emelkedett. Ezzel szemben a mezőgazdasági művelés alatt álló degradált talajok struktúra koefficiense lényegesen kisebb, gyakran 0,3, sőt egyes esetekben csak 0,1 volt.

Természetesen, a tápanyagtartalom a szelvény mélységével fokozatosan csökkent, és nagyon alacsonynak adódott a hosszú ideje művelés alatt álló talajon. Ugyancsak érthető, hogy több tápanyagot találtunk a finomabb mechanikai frakcióhoz kötve, mint a durva szemcsékben. Fenti megállapítások kb. 200 talajminta elemzése során adódtak.



3. ábra

Az 1 mm-nél nagyobb /a/ és 0,25 mm-nél kisebb /b/ vízálló aggregátumok mennyisége négy vietnámi talajban. A. Bazaltan képződött talaj kaucsukfa erdő alatt. B. Bazaltan képződött talaj erdő alatt. C. Szürke degradált talaj kaucsukfa erdő alatt. D. Tengerparti homoktalaj

#### Néhány vietnámi fő talajtípus nedvesség-dinamikája

Számos szerző folytatott vizsgálatokat e talajok nedvességviszonyaival kapcsolatban mind külföldön, mind Vietnámban /TRAN CONG TAU és NGUYEN THI DAN, 1984; NGUYEN THI DAN, 1976, 1978/. A számos vizsgálatot azonban mind ez ideig rendszeresen nem összegezték, e hiányosság különösen fennáll a sárgás-vörös ferralit talajok csoportjára. Ezek a talajok elterjedtek Vietnámban, eltérő klimatikus és domborzati viszonyok között helyezkedhetnek el. Változataik a következők lehetnek:

- Barnás-vörös ferralit talajok, amelyek mészkövön alakultak ki, valamint sárgás-vörös talajok, amelyek agyagon képződtek, Na San és Son La vidékén.

- Vörös-barna ferralit talajok, amelyek bazalton képződtek fennsíkokon Buon Na Thuot vidéken;

- Sárgás-vörös ferralit talajok ugyancsak agyagon, valamint sárgás-barna talajok, amelyek régi alluviumon képződtek Ba Vi - Ha Son Binh tartományban.

- Vörös-sárga ferralit talajok, amelyek ugyancsak régi alluviális talajokon képződtek Xuan Mai - Ha Son Binh vidékén.

- Sárgás-vörös talajok agyagon és vörös-sárga talajok homokkövön képződve Tan Yen - Ha Bac tartományban.

E széles skálából csupán néhány jellegzetesebb helyen végeztünk nedvesség-dinamikai vizsgálatokat a legtipikusabb talajszelvényeken.

*Bazalton kialakult vörös-barna ferralit talaj nedvesség-dinamikája*  
*Eakmakban, Buon Me Thuot környékén* - Buon Me Thuot egy magasföld 450 m tengerszint feletti magasságban Közép-Vietnámban. Az évi középhőmérséklet  $23,5^{\circ}\text{C}$ , a legmagasabb hőmérséklet április és május hónapokban mérhető, átlagosan  $32^{\circ}\text{C}$ , míg decemberben van a leghidegebb, átlagosan  $20^{\circ}\text{C}$ . Az átlagos évi csapadékmennyiség 1830 mm, a száraz időszak októbertől ápriliséig tart. A leghevesebb esőzések június, júliusban és augusztusban vannak. Területén kaucsukfát, kávét, avokádót, mangót és más élő növényeket termesztnek. Túlnyomó részén bazalton kialakult vörös-barna talajokat találunk, amelyek szelvénye egyforma: a vastag agyagréteg a legjellemzőbb és a fizikai agyagtartalom eléri a 80 %-ot. Az agyagtartalom a mélységgel nő. Magas a talajok térfogatsúlya, ennek megfelelően a porozitás csekély. E talajok kukoricatermesztésre is alkalmasak.

E területen végeztünk talajnedvesség-vizsgálatokat 1979-ben és 1980-ban. Azt tapasztaltuk, hogy a talajnedvesség a száraz időszakban 40 cm mélységben csak 20-25 %-os volt, ami azt jelenti, hogy a nagy agyagtartalmú talajokon gyakran a holtvíztartalom alatti értékkel kellett számolnunk. Csak 60-100 cm-es mélységben érte el a 35-38 %-ot, ami a szántóföldi vízkapacitás 60-70 %-át jelenti.

Az esős időszakban a nedvesség 40-48 %-ig emelkedett, ami már a szántóföldi vízkapacitás 70-80 %-a. Ilyenkor nagyobb volt a nedvességtartalom a mélyebb rétegekben, azonban a különbség a felszíni rétegekkel sokkal kisebb, mint a száraz időszakban. Mindezekből következik, hogy e talajokon a száraz időszakban a növények vízhiánytól szenvednek, amin csak az enyhít, ha gyökereik a mélyebb rétegekből képesek nedvességet felvenni.

*Agyagon kialakult ferralit talajok nedvesség-dinamikája, Ba Vi - Ha Son Binh környékén* - Ez a terület nyeregalakú dombok mentén található. A dombok tetején fennsíkok találhatók. A tengerszint feletti magasság csekély /kb. 100 m/. Az esős időszak áprilisban vagy májusban kezdődik, míg a száraz időszak novemberben. A területet gyakran sújtja szárazság, így volt például 1972-ben, 1973-ban és 1974-ben. Az itt díszlő teaültetvények súlyosan károsodtak a szárazság miatt.

E területen két fő talajtípus található: az agyagon kialakult sárgás-vörös ferralit talajok, és az ősi alluviumon kialakult vörös-sárga ferralit talajok.

A sárgás-vörös ferralit talajok szelvényének szerkezete monoton lefutású és az egész talajszelvény nem mélyebb 1 méternél.

A felső 30 cm-ben a fizikai agyag mennyisége 45-47 %, ez az érték a mélységgel fokozatosan növekszik. A felső talajréteg térfogatsúlya 1,2-1,5, ez az érték a mélységgel 1,6-ig növekszik. E talajok kedvezőbb fizikai sajátságokkal rendelkeznek, mint az előzőekben ismertettek, ennek megfelelően a hervadási pont is alacsonyabban helyezkedik el.

E területen is végeztünk nedvesség-dinamikai vizsgálatokat. A kísérleti hely lejtőn helyezkedett el, fiatal eperfák nőttek a területen. Jól meghatározott időközökben 100 cm mélységig határoztuk meg a talaj nedvességét.

Tapasztalataink szerint a száraz időszakban /november-április/ a felső 10 cm-ben a nedvesség 11-18 %-ig csökkent, ami a szántóföldi vízkapacitás kb. felét jelenti. Novemberben viszont a nedvességtartalom a holtvíztartalom alá csökkent.

A nedves időszakban a talajnedvesség elérte a szántóföldi vízkapacitás 80 %-át, míg augusztusban és szeptemberben gyakran 100 %-áig emelkedett. Ezek a jelentős különbségek enyhébben mutatkoztak a talaj mélyebb szintjeiben. Tapasztalataink szerint szeptemberben a legtöbb esetben a talajok telítődtek nedvességgel. Amikor meghatároztuk a talaj nedvességét ugyanezen a területen, azt tapasztaltuk, hogy ezek az értékek erdő alatt mindig magasabbak voltak, mint szántóföldek alatt, függetlenül a megfigyelés időszakától.

*Homokkövön kialakult vörös-sárga ferralit talajok nedvesség-dinamikája Tan Yen - Ha Bac vidékén* - A tartomány hullámos dombvidék 3-10 °-os lejtőkkel, amely alföld és hegységek között fekszik. Az évi átlagos csapadékmennyiség eléri az 1400-1600 mm-t, az átlagos középhőmérséklet pedig az esős időszakban 27-28 °C, míg a száraz időszakban 18-20 °C. E területen két fő talajtípus található: homokkövön kialakult ferralit talajok, és agyagon kialakult ferralit talajok.

A homokkövön kialakult ferralit talajok jól tagolt talajprofillal rendelkeznek. Ezen belül könnyű elválasztani a felső és az alatta elhelyezkedő /15-20 cm/ talajszinteket. 40-50 cm mélységben vaskonkréciók jelennek meg.

E talajok mechanikai összetétele alapvetően homok, vagy könnyű vályog, a fizikai vályog mennyisége nem haladja meg a 25 %-ot. A térfogatsúly 1,4-1,5 és a hervadáspont alacsony: 3-8 % nedvességtartalomnak felel meg. A talajok szántóföldi vízkapacitása kb. 25 %.

E területen megfigyeléseket végeztünk vetésforgóban pillangósokkal és zöldtrágyának felhasznált növényekkel. A vizsgálatokat 100 cm mélységig végeztük és azt tapasztaltuk, hogy a száraz időszakban - november végétől február végéig - a felső 10 cm-ben a szántóföldi vízkapacitásnak 10-50 %-áig találtunk nedvességet. Számos esetben a nedvességtartalom a hervadáspont alá süllyedt. Még a nedves időszakban sem emelkedett 16 % fölé a víztartalom a talajokban. A helyi körülményeket tekintve, ez a nedvességtartalom a növényeket kielégítette. 40-80 cm mélységben mind a száraz, mind a nedves időszakban a nedvességtartalom közel 20 % volt, de néha egészen a szántóföldi vízkapacitás értékéig emelkedett.

A fent vázolt megfigyelések alapján általánosságban megállapítható a vizsgált vietnámi talajokon a talajfizikai sajátságok és nedvesség-dinamika közötti szoros összefüggés, különös tekintettel az időszakonként fellépő aszályra. A talaj nedvességgazdálkodása szoros összefüggésben van az egyes területek éghajlati viszonyai mellett a topográfiai viszonyokkal is.

*Az egyes növények esetében alkalmazható gyakorlati módszerek*

Az előbb tárgyalt vietnámi tájak és talajtípusok természeti és vízgazdálkodási sajátosságait alapul véve kísérleteket folytattunk néhány termesztett növény esetében alkalmazható gyakorlati vízgazdálkodási módszerekre vonatkozóan.

Az alábbiakban ezen eredmények rövid ismertetése következik.

*Nedvesség-megőrzés fiatal eperfák termesztése esetén ősi alluviumon, mulch alkalmazásával /Bavi vidékén/* - A tapasztalat az volt, hogy a fiatal eperfák e talajtípuson 40-50 %-ban kipusztultak. Mulch alkalmazásával növeltük a megmaradás valószínűségét. Az ültetvény területét nylon-borításban részesítettük, így a nedvesség 0-30 cm mélységben 20 %-kal növekedett. Ez az egyszerű módszer 100 %-kal növelte a megmaradt eperfák számát. Ha a talaj felszínét 5-10 t/ha száraz fűvel mulchoztuk, a talajnedvesség 4-5 %-kal növekedett. E kezelésben az eperfa növekedése lelassult, míg a talajfelszín hőmérséklete nylon-takarás esetén 2-4 °C-kal emelkedett. A száraz fű jó hőmérséklet-szabályozónak bizonyult.

*Nedvesség-megőrzés teaültetvényen agyagon kialakult sárgás-vörös talajon mulch alkalmazásával* - A kísérletek 4 évig folytak /1975-1978/. Amennyiben csak *Stylosanthes* alkalmaztunk köztes növényként a teasorok között, a nedvességtartalom nem emelkedett. Amikor a talaj felszínét nylonnal letakartuk az átlagos talajnedvesség-tartalom 5-6 %-kal nőtt és elérte a szántóföldi vízkapacitás 70 %-át. Ha csak a növény tövét takartuk nylonnal, az átlagos nedvességtartalom 3-5 %-kal növekedett. Kezelésünk a mulch alkalmazásával a tea termését 4 éven keresztül 28-40 %-kal növelte.

*Nedvesség-visszatartás manióka-ültetvényen bazalton kialakult vörös-barna talajon Eakmak környékén mulch alkalmazásával* - A maniókaültetvényen 15-20 t/ha zöldtrágyát alkalmaztunk /*Tithonia*/, ennek következtében a száraz időszakban a talajnedvesség mindig felülmúlta a szántóföldi vízkapacitás 70 %-át. *Stylosanthes* alkalmazásával ilyen eredményt nem értünk el. A nedvesség-visszatartás kb. 40-50 %-kal emelte a manióka termését a kontrollhoz viszonyítva.

*Nedvesség-visszatartás kávéültetvényben bazalton kialakult vörös-barna talajon Eakmak környékén* - Két éven át alkalmaztunk mulcot /5 kg tövenként/, amelyet szalmából és fűből készítettünk. Ez a kezelés 7-10 %-kal növelte a talaj nedvességtartalmát, a hőmérséklet 1-2 °C-kal növelte a száraz időszakban, míg 5-6 °C-kal csökkentette a nedves időszakban. A talaj nedvességtartalmának növelése kedvezően hatott a kávécserje növekedésére, a kávécserje pusztulása mulch alkalmazása nélkül 2,5 %, míg mulchozással csak 1,2 % volt. A cerje magassága, az ágak hossza és száma, a rügyek és a száruk átmérője a mulchozott kezelésben mindenütt kedvezőbbek voltak, mint a kontrollnál. Az átlagos gyökérmennyiség 0-10 cm mélységben mulchozás esetében elérte a 120-140 g száraz anyagot, míg anélkül csak 40-50 g volt. A kávé elsőleges termése 240 kg/ha volt a kontrollban, míg 1300 kg a mulchozott kezelésben.

*Néhány talajfizikai és kémiai vizsgálat a mulch hatásának alátámasztására* - Széles körű porozitás-, mikroaggregátum-, vízálló aggregátum- és fel-



vehető tápanyag-vizsgálatot végeztünk a mulchozott- és kontrollkezelésekben. Megállapítható, hogy - bár a talajművelés rombolta a természetes talajszerkezetet - a legtöbb fizikai, valamint kémiai talajtulajdonság kedvezőbb volt a mulchozott, mint a kontrollparcellákban.

Ami a humusz- és tápanyagtartalmat illeti a kontroll- és kezelt parcellákon, a mulchozás hatására szintén pozitív változások voltak mérhetőek.

Vizsgálatunk eredményeit gyakorlati hasznosítás szempontjából a következőképpen foglalhatjuk össze:

Sok esetben találkozhatunk az irodalomban /BROWN et al., 1960; DANIELSON és RUSSEL, 1957; DEAN és GLEDHILE, 1956; FEWCETT és QUIRK, 1960/ olyan javaslatokkal, hogy a megfelelő trágyázás és műtrágyázás mulch alkalmazásával együtt mind a fizikai, mind a kémiai talajsajátságokra kedvező befolyást gyakorol és a növénytáplálkozás elősegítésével lehetővé válik nagyobb termések elérése. A mulch alkalmazásával kísérleteinkben a talaj vizgazdálkodását és tápanyag-gazdálkodását egyidejűleg kedvezően befolyásoltuk.

## Irodalom

- BROWN, D. A., PLACE, G. A. and PETTIET, J. V., 1960. The effect of soil moisture upon cation exchange in soil and nutrient uptake by plants. Trans. 7th Int. Cong. Soil Sci. 3. 443-449.
- NGUYEN THI DAN, 1978. Moisture dynamic of some main soil types in North Viet Nam. Soils and Fertilizer Buletin HN. VN. V.
- NGUYEN THI DAN, 1976. Soil moisture dynamic and some moisture retention methods for crops. Agricultural Buletin. HN. VN. 7.
- DANIELSON, R. E. and RUSSELL, M. B., 1957. In absorption by corn as influenced by moisture and aeration. Soil Sci. Soc. Ame. Proc. 21. 3-6.
- DEAN, L. A. and GLEDHILE, V. H., 1956. Influence of soil moisture on phosphate absorption as measured by on excited root technique. Soil Sci. 82. 71-9.
- FEWCETT, R. G. and QUIRK, J. P. 1960. Effect of water stress on the absorption of soil phosphorus by wheat plants. Nature 188. 687-8.
- TRAN CONG TAU and NGUYEN THI DAN, 1984. Soil moisture and crops. Agriculture N. X. B. HANOI.

NGUYEN THI DAN és  
NGUYEN VAN TRUONG

Talajtani és Agrokémiiai Kutató  
Intézet, Hanoi /VIETNÁM/

*Érkezett: 1989. január 10.*